



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I511478 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：102136042

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 04 日

(51)Int. Cl. : H04B11/00 (2006.01)

G11C7/10 (2006.01)

(71)申請人：創惟科技股份有限公司 (中華民國) GENESYS LOGIC, INC. (TW)

新北市新店區北新路 3 段 205 號 12 樓

(72)發明人：林志鋼 LIN, CHIH KANG (TW)

(74)代理人：康清敬

(56)參考文獻：

US 743169B2

US 6063030A

US 8473239B2

審查人員：陳奕昌

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

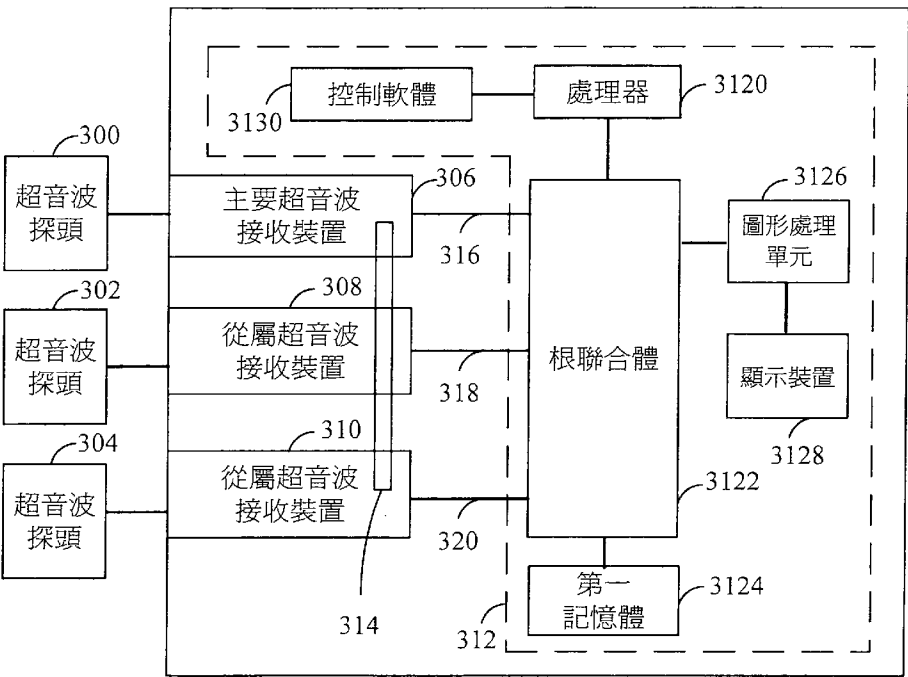
超音波資料擷取系統、方法及超音波接收裝置

ULTRASOUND DATA ACQUISITION SYSTEM AND METHOD AND ULTRASOUND RECEIVING DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種超音波資料擷取系統、方法及超音波接收裝置，超音波資料擷取系統包括複數個超音波探頭、一主要超音波接收裝置、至少一從屬超音波接收裝置、一連接元件以及一主機裝置。主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置分別電性耦接至該等超音波探頭之之一第一部份及一第二部份。主要超音波接收裝置透過連接元件控制主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置之間的時序與同步，使所有超音波接收裝置能正確的執行直接記憶體存取操作。

Disclosed are an ultrasound data acquisition system and a method and an ultrasound receiving device. The ultrasound data acquisition system includes a plurality of ultrasound probes, a master ultrasound receiving device, at least one slave ultrasound receiving device, a connection element and a host device. The master ultrasound receiving device and the slave ultrasound receiving device are respectively and electrically coupled to a first part and a second part of the ultrasound probes. The master ultrasound receiving device controls timing and synchronous between the master ultrasound receiving device and the slave ultrasound receiving device via the connection element, such that all of the ultrasound receiving devices can perform direct memory access operations correctly.



第 3 圖

- 30 . . . 超音波資料擷取系統
- 300、302、304 . . . 超音波探頭
- 306 . . . 主要超音波接收裝置
- 308、310 . . . 從屬超音波接收裝置
- 312 . . . 主機裝置
- 314 . . . 連接元件
- 316 . . . 第一介面
- 318、320 . . . 第二介面
- 3120 . . . 處理器
- 3122 . . . 根聯合體
- 3124 . . . 第一記憶體
- 3126 . . . 圖形處理單元
- 3128 . . . 顯示裝置
- 3130 . . . 控制軟體

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102136042

※ 申請日：102.10.04

※ IPC 分類：H04B 11/00 (2006.01)

G11C 7/10 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

超音波資料擷取系統、方法及超音波接收裝置

ULTRASOUND DATA ACQUISITION SYSTEM AND METHOD AND
ULTRASOUND RECEIVING DEVICE

【中文】

本發明提供一種超音波資料擷取系統、方法及超音波接收裝置，超音波資料擷取系統包括複數個超音波探頭、一主要超音波接收裝置、至少一從屬超音波接收裝置、一連接元件以及一主機裝置。主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置分別電性耦接至該等超音波探頭之之一第一部份及一第二部份。主要超音波接收裝置透過連接元件控制主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置之間的時序與同步，使所有超音波接收裝置能正確的執行直接記憶體存取操作。

【英文】

Disclosed are an ultrasound data acquisition system and a method and an ultrasound receiving device. The ultrasound data acquisition system includes a plurality of ultrasound probes, a master ultrasound receiving device, at least one slave ultrasound receiving device, a connection element and a host device. The master ultrasound receiving device and the slave ultrasound receiving device are respectively and electrically coupled to a first part and a second part of the ultrasound probes. The master ultrasound receiving device controls timing and synchronous between the master ultrasound receiving device and the slave ultrasound receiving device via the connection element, such that all of the ultrasound receiving devices can perform direct memory access operations correctly.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

30	超音波資料擷取系統
300、302、304	超音波探頭
306	主要超音波接收裝置
308、310	從屬超音波接收裝置
312	主機裝置
314	連接元件
316	第一介面
318、320	第二介面
3120	處理器
3122	根聯合體
3124	第一記憶體
3126	圖形處理單元
3128	顯示裝置
3130	控制軟體

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

超音波資料擷取系統、方法及超音波接收裝置

ULTRASOUND DATA ACQUISITION SYSTEM, ULTRASOUND
DATA ACQUISITION METHOD AND ULTRASOUND RECEIVING
DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種資料擷取，特別是有關於一種超音波資料擷取系統、超音波資料擷取方法及超音波接收裝置。

【先前技術】

【0002】 請參閱第1圖，其係繪示習知的超音波資料擷取系統10，第1圖之超音波資料擷取系統10包括一超音波傳送單元100、一超音波接收單元102以及一處理器104。超音波資料擷取系統10係電性耦接於一超音波探頭12以及一主機裝置14之間。主機裝置14經由一介面140控制超音波傳送單元100，以使超音波傳送單元100經由超音波探頭12發送超音波訊號，超音波接收單元102經由超音波探頭12接收上述超音波訊號的反射訊號並將反射訊號轉換為數位掃描訊號，處理器104根據數位掃描訊號產生影像訊號並將影像訊號傳送至主機裝置14，由主機裝置14將影像訊號傳送至一顯示裝置16以供顯示。

【0003】 超音波資料擷取系統10內的硬體電路必須經過客製化設計，而經過客製化設計的超音波資料擷取系統10也只能用於規格(即通道數)相符的超音波探頭12，一旦超音波探頭12的通道數需要擴充時，超音波資

料擷取系統10內的硬體電路必須重新設計，導致超音波資料擷取系統10的擴充性不佳，也就是說，超音波資料擷取系統10為一種專用硬體(dedicated hardware)。

【0004】 請參閱第2圖，其係繪示另一種習知的超音波資料擷取系統20，超音波資料擷取系統20係包括一超音波接收單元200與一主機裝置202，主機裝置202包括一圖形處理單元(Graphics Processing Unit；GPU)2022、一記憶單元2024以及一直接記憶體存取控制器(Direct Memory Access Controller；DMAC)2026。超音波資料擷取系統20係電性耦接於一超音波探頭22以及一顯示裝置24之間。一超音波傳送單元(未圖示)經由超音波探頭22發送超音波訊號，超音波接收單元200經由超音波探頭22接收上述超音波訊號的反射訊號、將反射訊號轉換為數位掃描訊號並透過一介面204將數位掃描訊號傳送至直接記憶體存取控制器2026，直接記憶體存取控制器2026再透過一介面206將數位掃描訊號傳送至圖形處理單元2022，圖形處理單元2022根據數位掃描訊號產生影像訊號並將影像訊號傳送至顯示裝置24以供顯示。

【0005】 超音波接收單元200之通道數越多，精確度越高，雖然可以藉由增加超音波接收單元200之通道數來增加超音波資料擷取系統20的擴充性，然而介面204之頻寬有限，因此雖然超音波接收單元200之通道數增加，直接記憶體存取控制器2026每次能接收的資料量仍然是固定的，使得超音波資料擷取系統20的擴充性受到限制。

【0006】 因此需要對上述現有超音波資料擷取系統擴充性不佳的問題提出解決方法。

【發明內容】

【0007】 本發明之一目的在於提供一種超音波資料擷取系統、超音波資料擷取方法及超音波接收裝置，其藉由時序控制使超音波接收裝置能正確的執行直接記憶體存取操作。

【0008】 依據上述之目的，本發明提出一種超音波資料擷取系統，其包括複數個超音波探頭、一主要超音波接收裝置、至少一從屬超音波接收裝置、一連接元件以及一主機裝置。該主要超音波接收裝置電性耦接至該些超音波探頭之一第一部份超音波探頭。該從屬超音波接收裝置電性耦接至該些超音波探頭之一第二部份超音波探頭。該連接元件電性耦接該主要超音波接收裝置及該從屬超音波接收裝置。該主機裝置包括一處理器、一第一記憶體及一根聯合體。該主要超音波接收裝置係經由一第一介面電性耦接至該根聯合體。該從屬超音波接收裝置係經由一第二介面電性耦接至該根聯合體。該主要超音波接收裝置透過該連接元件控制該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置之間的時序。

【0009】 依據上述之目的，本發明提出一種超音波接收裝置，電性耦接於一超音波探頭以及一主機裝置之間。該超音波接收裝置包括一記憶體、一記憶體存取控制器以及一切換器。該記憶體用於儲存來自於該超音波探頭之複數個掃描訊號。該記憶體控制器電性耦接至該記憶體，用於將該等掃描訊號經由一介面寫入該主機裝置。該切換器以供該超音波接收裝置被設定為一主要裝置或一從屬裝置。

【0010】 依據上述之目的，本發明提出一種超音波資料擷取方法，其係用於一超音波資料擷取系統。該超音波資料擷取系統包括一主要超音波

接收裝置、至少一從屬超音波接收裝置以及一主機裝置。該主機裝置電性耦接至該主要超音波接收裝置及該從屬超音波接收裝置。該超音波資料擷取方法包括：當該超音波資料擷取系統啟動時，該主機裝置傳送一重置訊號給該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置，使該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置分別將其產生之一直接記憶體存取完成訊號設成一第一準位；以及該主要超音波接收裝置根據該等直接記憶體存取完成訊號為該第一準位的數量計算該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置的全部數量。

【0011】 本發明之超音波資料擷取系統及超音波資料擷取方法中，主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置係使用各自的介面與主機裝置進行通訊與資料傳輸，由主要超音波接收裝置控制該主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置之間的時序與同步，使主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置能正確的執行直接記憶體存取操作。

【圖式簡單說明】

【0012】

第 1 圖係繪示習知的超音波資料擷取系統。

第 2 圖係繪示另一種習知的超音波資料擷取系統。

第 3 圖係繪示根據本發明實施例之超音波資料擷取系統。

第 4 圖係繪示根據本發明實施例之主要超音波接收裝置及從屬超音波接收裝置之方塊圖。

第 5 圖係繪示主要超音波接收裝置及從屬超音波接收裝置之時序控制訊號。

第 6 圖係繪示主要超音波接收裝置、從屬超音波接收裝置與主機裝置之線路關係圖。

第 7 圖係繪示根據本發明實施例之超音波資料擷取方法的流程圖。

【實施方式】

【0013】 請參閱第3圖，其係繪示根據本發明實施例之超音波資料擷取系統30。超音波資料擷取系統30包括複數個超音波探頭300、302、304、一主要(Master)超音波接收裝置306、至少一從屬(Slave)超音波接收裝置308、310、一主機裝置312以及一連接元件314。主要超音波接收裝置306電性耦接至超音波探頭300。從屬超音波接收裝置308電性耦接至超音波探頭302。從屬超音波接收裝置310電性耦接至超音波探頭304。連接元件314為一邊帶連接器(Sideband Connector)，其用於電性耦接主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310。主要超音波接收裝置306透過連接元件314控制主要超音波接收裝置306與從屬超音波接收裝置308、310之間的時序、同步、直接記憶體存取操作與通訊(將於稍後詳述)。

【0014】 主機裝置312包括一處理器3120、一根聯合體(Root Complex)3122、一第一記憶體3124、一圖形處理單元(Graphics Processing Unit; GPU)3126以及一顯示裝置3128。處理器3120為一中央處理單元(Central Processing Unit; CPU)3020。根聯合體(Root Complex)3122電性耦接至處理器3120、第一記憶體3124及圖形處理單元3126。主要超音波接收裝置306係經由一第一介面316電性耦接至根聯合體3122。從屬超音波接受裝置308、310係分別經由第二介面318、320電性耦接至根聯合體3122。顯示裝置3128電性耦接至圖形處理單元3126。

【0015】 請參閱第4圖，其係繪示根據本發明實施例之主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308之方塊圖。主要超音波接收裝置306包括至少一類比至數位轉換器(Analog to Digital Converter；ADC)3060、一第二記憶體3062、一第一記憶體存取控制器3064以及一第一切換器3066。第二記憶體3062電性耦接至類比至數位轉換器3060，用於儲存複數個第一掃描訊號。第一類比至數位轉換器3060電性耦接於超音波探頭300與第二記憶體3062之間，用於轉換第一掃描訊號，更明確地說，第一類比至數位轉換器3060係將來自於超音波探頭300之類比形式的第一掃描訊號轉換為數位形式的第一掃描訊號。第一記憶體存取控制器3064電性耦接至第二記憶體3062及主機裝置312之根聯合體3122，用於將第一掃描訊號經由第一介面316傳送至主機裝置312之根聯合體3122。第一切換器3066電性耦接至第一記憶體存取控制器3064。主要超音波接收裝置306係透過第一切換器3066被設定為主要裝置。

【0016】 類似地，從屬超音波接收裝置308包括至少一第二類比至數位轉換器3080、一第三記憶體3082、一第二記憶體存取控制器3084以及一第二切換器3086。第三記憶體3082電性耦接至第二類比至數位轉換器3080，用於儲存複數個第二掃描訊號。第二類比至數位轉換器3080電性耦接於超音波探頭302與第三記憶體3082之間，用於轉換第二掃描訊號，更明確地說，第二類比至數位轉換器3080係將來自於超音波探頭302之類比形式的第二掃描訊號轉換為數位形式的第二掃描訊號。第二記憶體存取控制器3084電性耦接至第三記憶體3082及主機裝置312之根聯合體3122，用於將第二掃描訊號經由第二介面318傳送至主機裝置312之根聯合體3122。第二切

換器3086電性耦接至第二記憶體存取控制器3084。從屬超音波接收裝置308係透過第二切換器3086被設定為從屬裝置。此外，第3圖之從屬超音波接收裝置310具有之元件及電氣連接關係與第4圖之從屬超音波接收裝置308相同，此不多加贅述。

【0017】 請同時參閱第3圖及第4圖，以下將詳述本發明之超音波資料擷取系統30之工作原理。

【0018】 首先，主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310需要預先設定為主要裝置或從屬裝置。第一種方式係經由硬體方式設定，主要超音波接收裝置306係透過第一切換器3066設定為主要裝置，從屬超音波接收裝置308係透過第二切換器3086設定為從屬裝置，從屬超音波接收裝置310亦透過其具有之切換器(未圖示)設定為從屬裝置。於一實施例中，第一切換器3066及第二切換器3086為跳線器(Jumper)，故可透過設定跳線器將主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310設定為主要裝置或從屬裝置。

【0019】 第二種方式係透過軟體或韌體將主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310設定為主要裝置或從屬裝置。使用者可以透過主機裝置312之一控制軟體3130進行設定，更明確地說，控制軟體3130包括一應用程式(Application)以及一驅動程式(Driver)。應用程式具有一使用者介面(User Interface；UI)。當使用者透過應用程式之使用者介面設定之後，處理器3120透過該驅動程式設定主要超音波接收裝置306之第一記憶體存取控制器3064內的暫存器、從屬超音波接收裝置308之第二記憶體存取控制器3084內的暫存器及從屬超音波接收裝置310之記憶體存取控制器(未圖示)

內的暫存器，以將主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310設定為主要裝置或從屬裝置。

【0020】 經過上述設定後，可開始進行超音波資料擷取。一超音波傳送單元(未圖示)經由超音波探頭300、302、304發送超音波訊號，主要超音波接收裝置306之第一類比至數位轉換器3060、從屬超音波接收裝置308之第二類比至數位轉換器3080及從屬超音波接收裝置310之類比至數位轉換器(未圖示)經由其各自耦接的超音波探頭300、302、304接收上述超音波訊號的反射訊號，亦即接收超音波探頭300、302、304之複數個類比掃描訊號並將該等類比掃描訊號轉換為複數個數位掃描訊號，該等數位掃描訊號儲存於主要超音波接收裝置306之第二記憶體3062、從屬超音波接收裝置308之第三記憶體3082及從屬超音波接收裝置310之記憶體(未圖示)中。本發明之主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310係經由各自獨立之第一介面316及第二介面318、320電性耦接至主機裝置312之根聯合體3122，因此在主要超音波接收裝置306之第一記憶體存取控制器3064的控制下，主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310分別經由第一介面316及第二介面318、320將數位掃描訊號傳送至根聯合體3122，再由根聯合體3122將數位掃描訊號寫入主機記憶體3124，最後從主機記憶體3124讀取數位掃描訊號並傳送至圖形處理單元3126，由圖形處理單元3126根據數位掃描訊號產生影像訊號並將影像訊號傳送至顯示裝置3128以供顯示。

【0021】 由於主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310並未共用相同介面，所以主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310能以獨立的頻寬與根聯合體3122進行資料傳輸，對主機裝置312

而言，通道數增加(三個超音波接收裝置)且不需要共用頻寬，而第2圖之超音波資料擷取系統20中，雖然可以增加超音波接收單元200之通道數，但卻只能共用介面204之頻寬，因此本發明之超音波資料擷取系統30具有更好的擴充性，只要主機裝置312之介面數量足夠，超音波接收裝置數量可以隨著介面數量擴充。

【0022】 此外，主要超音波接收裝置306之第一類比至數位轉換器3060及從屬超音波接收裝置308之第二類比至數位轉換器3080及超音波接收裝置310之類比至數位轉換器(未圖示)為可選擇之元件，當超音波探頭300、302、304直接傳送數位掃描訊號時，則可以不需要主要超音波接收裝置306之第一類比至數位轉換器3060、從屬超音波接收裝置308之第二類比至數位轉換器3080及從屬超音波接收裝置310之類比至數位轉換器(未圖示)。

【0023】 主機裝置312可以為一個人電腦(Personal Computer；PC)，第一介面316及第二介面318、320為一高速資料傳輸匯流排介面，例如但不限於高速周邊元件連接(Peripheral Component Interconnect Express；PCI-E)介面，主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310可以分別模組化為介面卡的形式，例如模組化為高速周邊元件連接介面卡，因此在擴充上極為方便。於另一實施例中，處理器3120、根聯合體3122、第一記憶體3124、圖形處理單元3126及顯示裝置3128可以獨立設置而不用整合為個人電腦。

【0024】 由於主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310分別透過第一介面316及第二介面318、320與根聯合體3122溝通，因此

在本發明之超音波資料擷取系統30中，主要超音波接收裝置306、從屬超音波接收裝置308、310與根聯合體312之間的時序控制與同步就顯得重要。

【0025】 請參閱第3圖至第6圖，第5圖係繪示主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310之時序控制訊號，第6圖係繪示主要超音波接收裝置306、從屬超音波接收裝置308、310與主機裝置312之線路關係圖。首先，超音波資料擷取系統30在啟動時，主機裝置312會傳送一高準位之重置訊號RESET#給主要超音波接收裝置306之第一記憶體存取控制器3064、從屬超音波接收裝置308之第二記憶體存取控制器3084及從屬超音波接收裝置310之記憶體存取控制器(未圖示)以重置主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310，使主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310分別將所產生之直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0#、DMA_DONE1#、DMA_DONE2#變成低準位(即第一準位)，直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0#由主要超音波接收裝置306產生，直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE1#由從屬超音波接收裝置308產生，直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE2#由從屬超音波接收裝置310產生；之後，當主要超音波接收裝置306接收一來自於主機裝置312之偵測訊號CARD_DET，主要超音波接收裝置單元306在偵測訊號CARD_DET為高準位的期間會根據低準位之直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0#、DMA_DONE1#、DMA_DONE2#來計算所有超音波接收裝置的數量，更明確地說，主要超音波接收裝置306在偵測訊號CARD_DET為高準位的期間會計算直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0#、DMA_DONE1#、DMA_DONE2#為低準位的數量，藉此得知所有超音波接收裝置的數量。

【0026】 如第5圖及第6圖所示，主要超音波接收裝置306計算完超音波接收裝置的數量之後，主要超音波接收裝置306將其直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0從低準位設成高準位(即第二準位)，從屬超音波接收裝置308、310隨之將直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE1#、DMA_DONE2#從低準位設成高準位。

【0027】 如第5圖及第6圖所示，主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310是否能執行直接記憶體存取操作及何時開始執行直接記憶體存取操作，是由主機裝置312所產生之主控制訊號RUN#與主要超音波接收裝置306所產生之一起始訊號DMA_START所控制。當主機裝置312所產生的主控制訊號RUN#為高準位時，表示不能執行直接記憶體存取操作，當主機裝置312將主控制訊號RUN#從高準位變成低準位時，表示通知主要超音波接收裝置306能執行直接記憶體存取操作(但尚未開始執行直接記憶體存取操作)，此時主要超音波接收裝置306與從屬超音波接收裝置308、310之直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0#、DMA_DONE1#、DMA_DONE2#皆如上所述處於高準位(即第二準位)。接著主要超音波接收裝置306產生起始訊號DMA_START通知從屬超音波接收裝置308、310開始執行直接記憶體存取操作。更明確地說，當主機裝置312所產生的主控制訊號RUN#為低準位且主要超音波接收裝置306所產生的起始訊號DMA_START#從高準位變成低準位時，表示通知從屬超音波接收裝置308、310開始執行直接記憶體存取操作。當主要超音波接收裝置306將直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0#從高準位變成低準位時，表示主要超音波接收裝置306通知主機裝置312與從屬超音波接收裝置308、310完成直接記憶

體存取操作。當從屬超音波接收裝置308將直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE1#從高準位變成低準位時，表示從屬超音波接收裝置308通知主機裝置312、主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置310完成直接記憶體存取操作。當從屬超音波接收裝置310將直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE2#從高準位變成低準位時，表示從屬超音波接收裝置310通知主機裝置312、主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308完成直接記憶體存取操作。當主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310全部變成低準位之後(亦即主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310全部完成直接記憶體存取操作)，主要超音波接收裝置306傳送一記憶體寫入完成訊號MW_DONE至主機裝置312，主機裝置312開始進行一記憶體讀取。主機裝置312完成記憶體讀取後，傳送一記憶體讀取完成訊號MR_DONE至主要超音波接收裝置306。主要超音波接收裝置306將其直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE0#從低準位變成高準位，從屬超音波接收裝置308、310也分別將其直接記憶體存取完成訊號DMA_DONE1#、DMA_DONE2#從低準位變成高準位，以等待下一次的直接記憶體存取操作。上述直接記憶體存取操作係指主要超音波接收裝置306及從屬超音波接收裝置308、310透過第一介面316及第二介面318、320將第一掃描訊號及第二掃描訊號傳送至主機裝置312之根聯合體3122，再由根聯合體3122將第一掃描訊號及第二掃描訊號寫入主機裝置312之第一記憶體3124，最後從第一記憶體讀取第一掃描訊號及第二掃描訊號以供顯示裝置3128顯示影像。

【0028】 請參閱第7圖，其係繪示根據本發明實施例之超音波資料擷取方法的流程圖。超音波資料擷取方法係用於一超音波資料擷取系統，該

超音波資料擷取系統包括一主要超音波接收裝置、至少一從屬超音波接收裝置以及一主機裝置，該主機裝置電性耦接至該主要超音波接收裝置及該從屬超音波接收裝置，該超音波資料擷取方法包括下列步驟：

【0029】 步驟S700中，當該超音波資料擷取系統啟動時，該主機裝置傳送一重置訊號給該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置，使該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置分別將其產生之一直接記憶體存取完成訊號設成一第一準位。

【0030】 步驟S710中，該主要超音波接收裝置根據該等直接記憶體存取完成訊號為該第一準位的數量計算該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置的全部數量。更明確地說，該主要超音波接收裝置是接收一來自於該主機裝置之偵測訊號後，並根據該等直接記憶體存取完成訊號為該第一準位的數量來計算該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置的全部數量。

【0031】 步驟S720中，該主機裝置產生一主控制訊號以通知該主要超音波接收裝置執行一直接記憶體存取操作，在此時該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置之直接記憶體存取完成訊號皆處於一第二準位。

【0032】 步驟S730中，該主要超音波接收裝置產生一起始訊號以通知該從屬超音波接收裝置開始執行直接記憶體存取操作。

【0033】 步驟S740中，在該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置全部完成其直接記憶體存取操作並將其直接記憶體存取完成訊號從該第二準位變成該第一準位之後，該主要超音波接收裝置傳送一記憶體寫

入完成訊號至該主機裝置，該主機裝置開始進行一記憶體讀取。

【0034】 步驟S750中，該主機裝置完成該記憶體讀取後，傳送一記憶體讀取完成訊號至該主要超音波接收裝置。

【0035】 步驟S760中，該主要超音波接收裝置將其直接記憶體存取完成訊號從該第一準位變成該第二準位，接著該從屬超音波接收裝置將其直接記憶體存取完成訊號從該第一準位變成該第二準位，以等待下一次的直接記憶體存取操作。

【0036】 本發明之超音波資料擷取系統及超音波資料擷取方法中，主要超音波接收裝置及從屬超音波接收裝置係使用各自的介面與主機裝置進行通訊與資料傳輸，由主要超音波接收裝置控制主要超音波接收裝置與從屬超音波接收裝置之間的時序與同步，使主要超音波接收裝置及從屬超音波接收裝置能正確的執行直接記憶體存取操作；再者，由於主要超音波接收裝置及從屬超音波接收裝置係使用各自的介面與主機裝置進行資料傳輸，因此具有良好的擴充性且資料傳輸速度快；最後，由於主要超音波接收裝置及從屬超音波接收裝置可以模組化為介面卡的形式，因此在擴充及製造上更為方便。

【0037】 雖然本發明已用較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0038】

10、20、30	超音波資料擷取系統
12、22、300、302、304	超音波探頭
14、202、312	主機裝置
16、24、3128	顯示裝置
100	超音波傳送單元
102、200	超音波接收單元
104、3120	處理器
140、204、206	介面
306	主要超音波接收裝置
308、310	從屬超音波接收裝置
314	連接元件
316	第一介面
318、320	第二介面
2022、3126	圖形處理單元
2024	記憶單元
2026	直接記憶體存取控制器
3122	根聯合體
3060、3080	第一類比至數位轉換器
3062	第二記憶體
3064	第一記憶體存取控制器

3066	第一切換器
3080	第二類比至數位轉換器
3082	第三記憶體
3084	第二記憶體存取控制器
3086	第二切換器
3124	第一記憶體
3130	控制軟體
CARD_DET	偵測訊號
DMA_START#	起始訊號
DMA_DONE0#、DMA_DONE1#、DMA_DONE2#	直接記憶體存取完成訊號
MW_DONE	記憶體寫入完成訊號
MR_DONE	記憶體讀取完成訊號
RESET#	重置訊號
RUN#	主控制訊號
S700-S760	步驟

申請專利範圍

1. 一種超音波資料擷取系統，包括：

複數個超音波探頭；

一主要超音波接收裝置，電性耦接至該些超音波探頭之一第一部份超音波探頭；

至少一從屬超音波接收裝置，電性耦接至該些超音波探頭之一第二部份超音波探頭；

一連接元件，電性耦接該主要超音波接收裝置及該從屬超音波接收裝置；以及

一主機裝置，包括一處理器、一第一記憶體及一根聯合體，該主要超音波接收裝置係經由一第一介面電性耦接至該根聯合體，及該從屬超音波接收裝置係經由一第二介面電性耦接至該根聯合體；

其中該主要超音波接收裝置透過該連接元件控制該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置之間的時序。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波資料擷取系統，其中該主要超音波接收裝置包括：

一第二記憶體，用於儲存複數個第一掃描訊號；以及

一第一記憶體存取控制器，電性耦接至該第二記憶體，用於將該等第一掃描訊號經由該第一介面傳送至該主機裝置。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之超音波資料擷取系統，其中該主要超音波接收裝置進一步包括至少一第一類比至數位轉換器電性耦接於該第一部份超音波探頭，用於轉換該等第一掃描訊號。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之超音波資料擷取系統，其中該主要超音波接收裝置進一步包括一第一切換器，該主要超音波接收裝置係透過該第一切換器被設定為主要裝置。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波資料擷取系統，其中該從屬超音波接收裝置包括：

一第三記憶體，用於儲存複數個第二掃描訊號；以及

一第二記憶體存取控制器，電性耦接至該第三記憶體，用於將該等第二掃描訊號經由該第二介面傳送至該主機裝置。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之超音波資料擷取系統，其中該從屬超音波接收裝置進一步包括一第二類比至數位轉換器電性耦接該第二部份超音波探頭，用於轉換該等第二掃描訊號。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之超音波資料擷取系統，其中該從屬超音波接收裝置進一步包括一第二切換器，該從屬超音波接收裝置係透過該第二切換器被設定為從屬裝置。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波資料擷取系統，其中該主機裝置進一步包含有一控制軟體，該主要超音波接收裝置及該從屬超音波接收裝置係透過該控制軟體被分別設定為主要裝置及從屬裝置。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波資料擷取系統，其中該第一介面及該第二介面為一高速資料傳輸匯流排介面。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之超音波資料擷取系統，其中該高速資料傳輸匯流排介面為一高速周邊元件連接介面。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之超音波資料擷取系統，其中該主要超

音波接收裝置及該從屬超音波接收裝置係分別模組化為一符合該第一介面及該第二介面之標準的介面卡。

12. 一種超音波資料擷取方法，係用於一超音波資料擷取系統，該超音波資料擷取系統包括一主要超音波接收裝置、至少一從屬超音波接收裝置以及一主機裝置，該主機裝置電性耦接至該主要超音波接收裝置及該從屬超音波接收裝置，該超音波資料擷取方法包括：

當該超音波資料擷取系統啟動時，該主機裝置傳送一重置訊號給該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置，使該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置分別將其產生之一直接記憶體存取完成訊號設成第一準位；以及

該主要超音波接收裝置根據該等直接記憶體存取完成訊號為該第一準位的數量計算該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置的全部數量。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之超音波資料擷取方法，其中該主要超音波接收裝置是接收一來自於該主機裝置之偵測訊號後，並根據該等直接記憶體存取完成訊號為該第一準位的數量來計算該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置的全部數量。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之超音波資料擷取方法，進一步包括：
該主機裝置產生一主控制訊號以通知該主要超音波接收裝置執行一直接記憶體存取操作，在此時該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置之直接記憶體存取完成訊號皆處於一第二準位。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之超音波資料擷取方法，進一步包括：

該主要超音波接收裝置產生一起始訊號以通知該從屬超音波接收裝置開始執行直接記憶體存取操作。

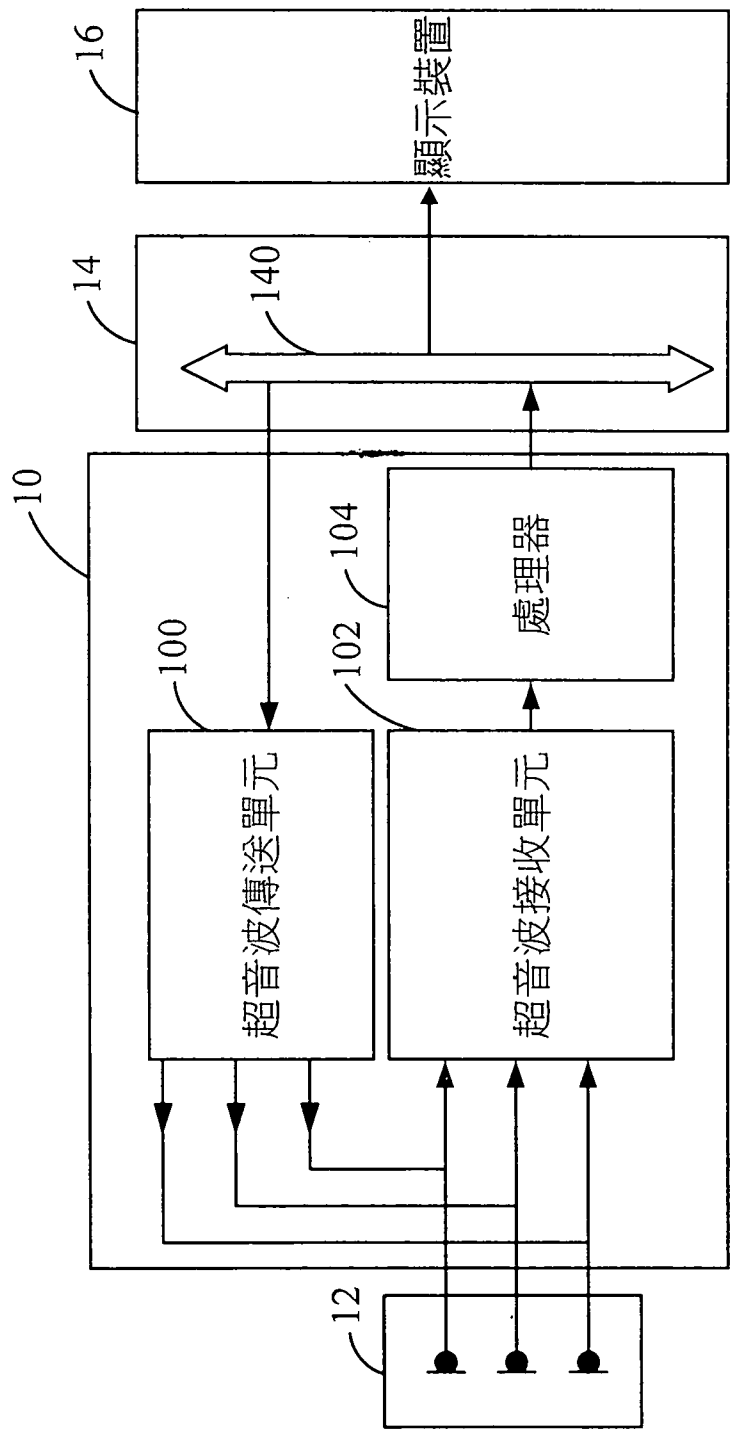
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之超音波資料擷取方法，進一步包括：

在該主要超音波接收裝置與該從屬超音波接收裝置全部完成其直接記憶體存取操作並將其直接記憶體存取完成訊號從該第二準位變成該第一準位之後，該主要超音波接收裝置傳送一記憶體寫入完成訊號至該主機裝置，該主機裝置開始進行一記憶體讀取；

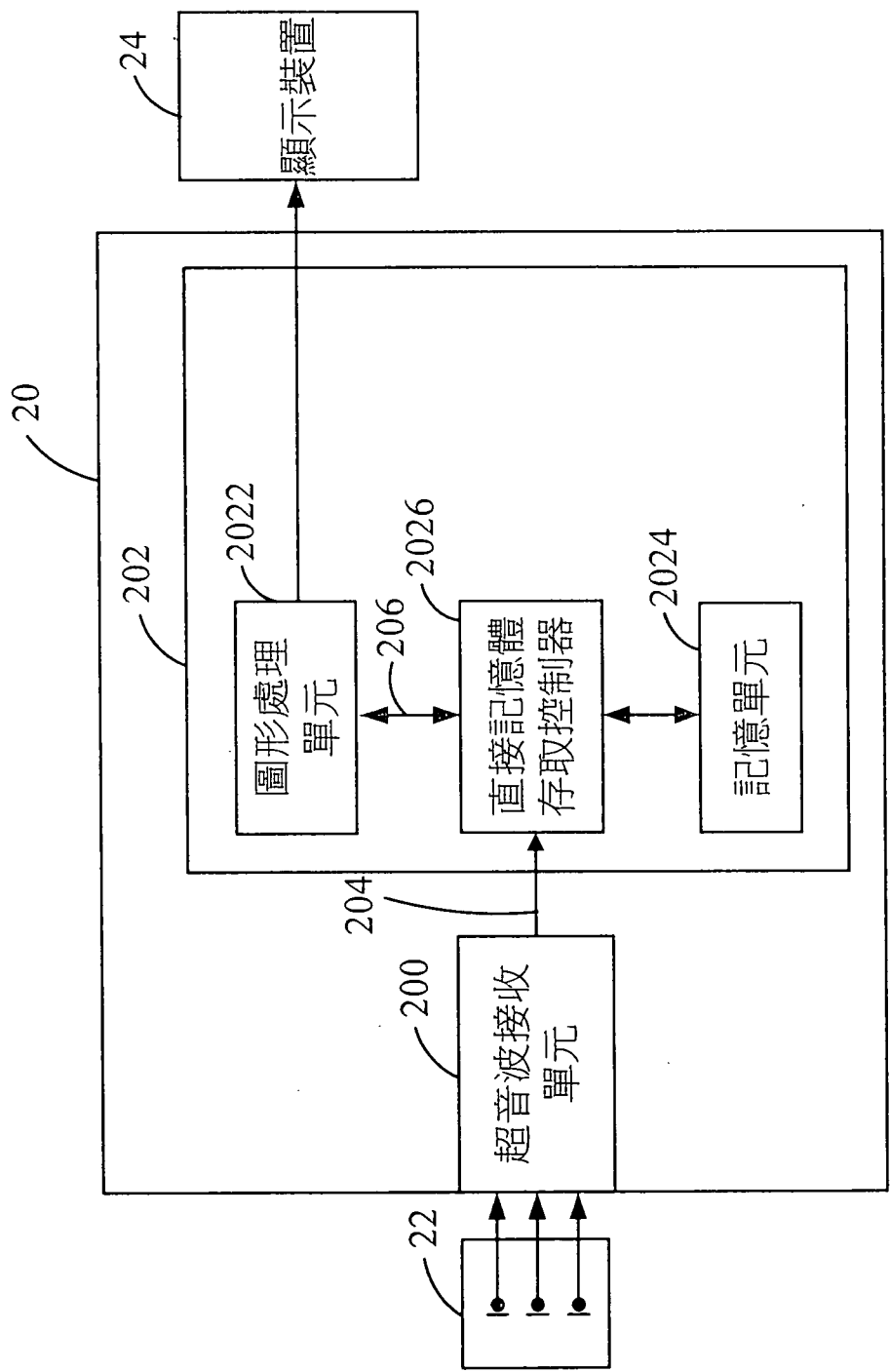
該主機裝置完成該記憶體讀取後，傳送一記憶體讀取完成訊號至該主要超音波接收裝置；以及

該主要超音波接收裝置將其直接記憶體存取完成訊號從該第一準位變成該第二準位，該從屬超音波接收裝置將其直接記憶體存取完成訊號從該第一準位變成該第二準位。

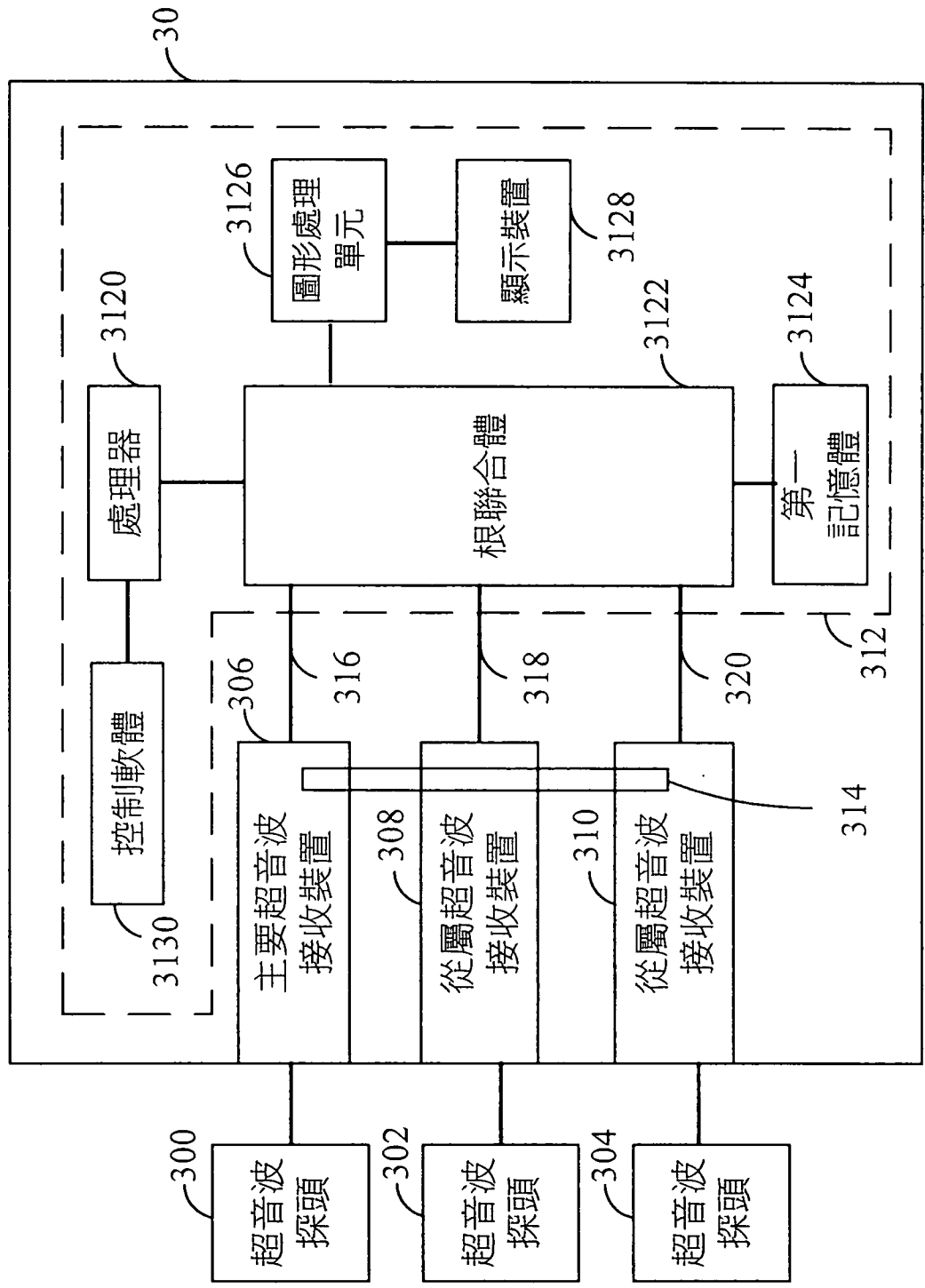
圖式



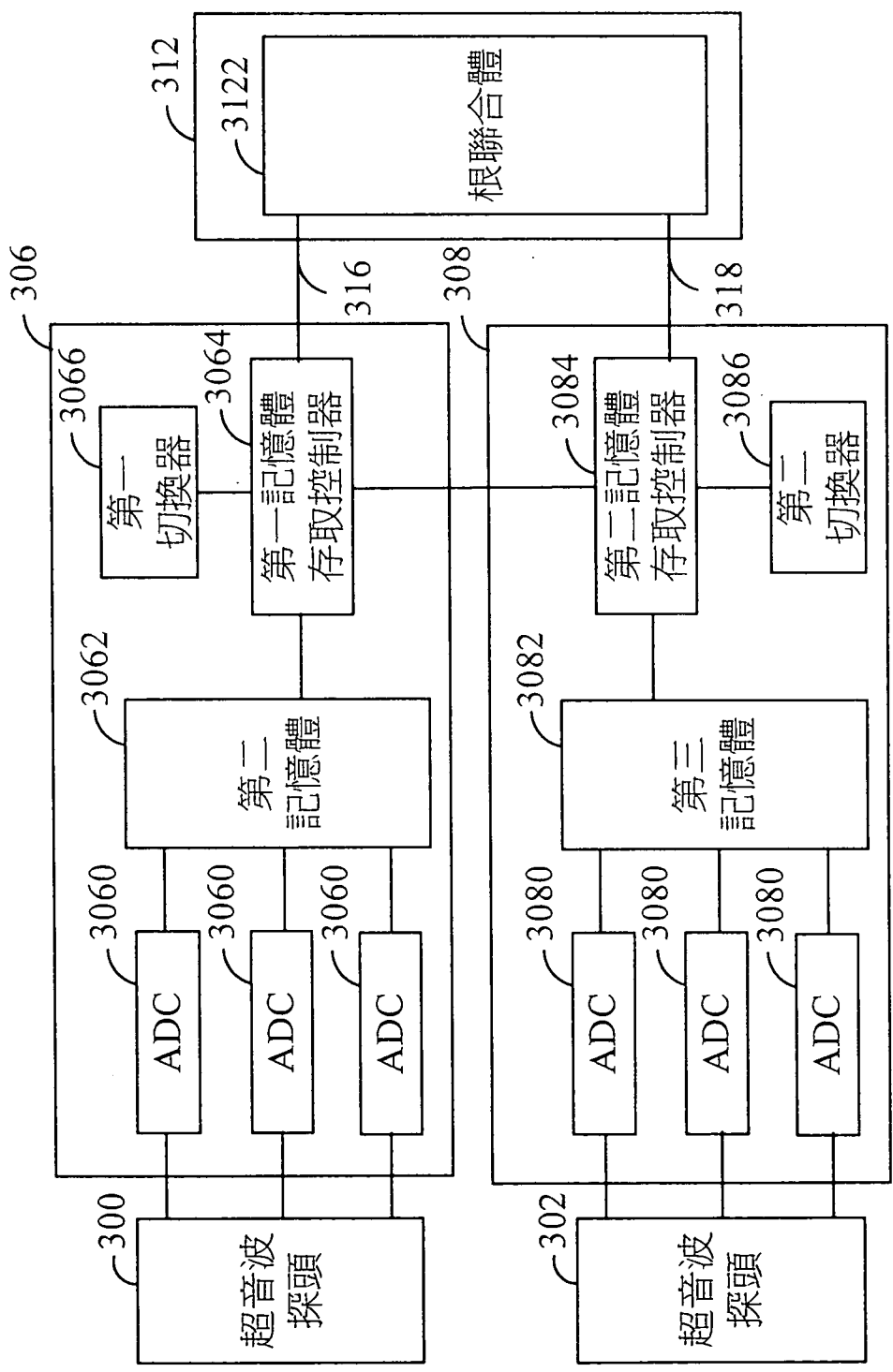
第 1 圖



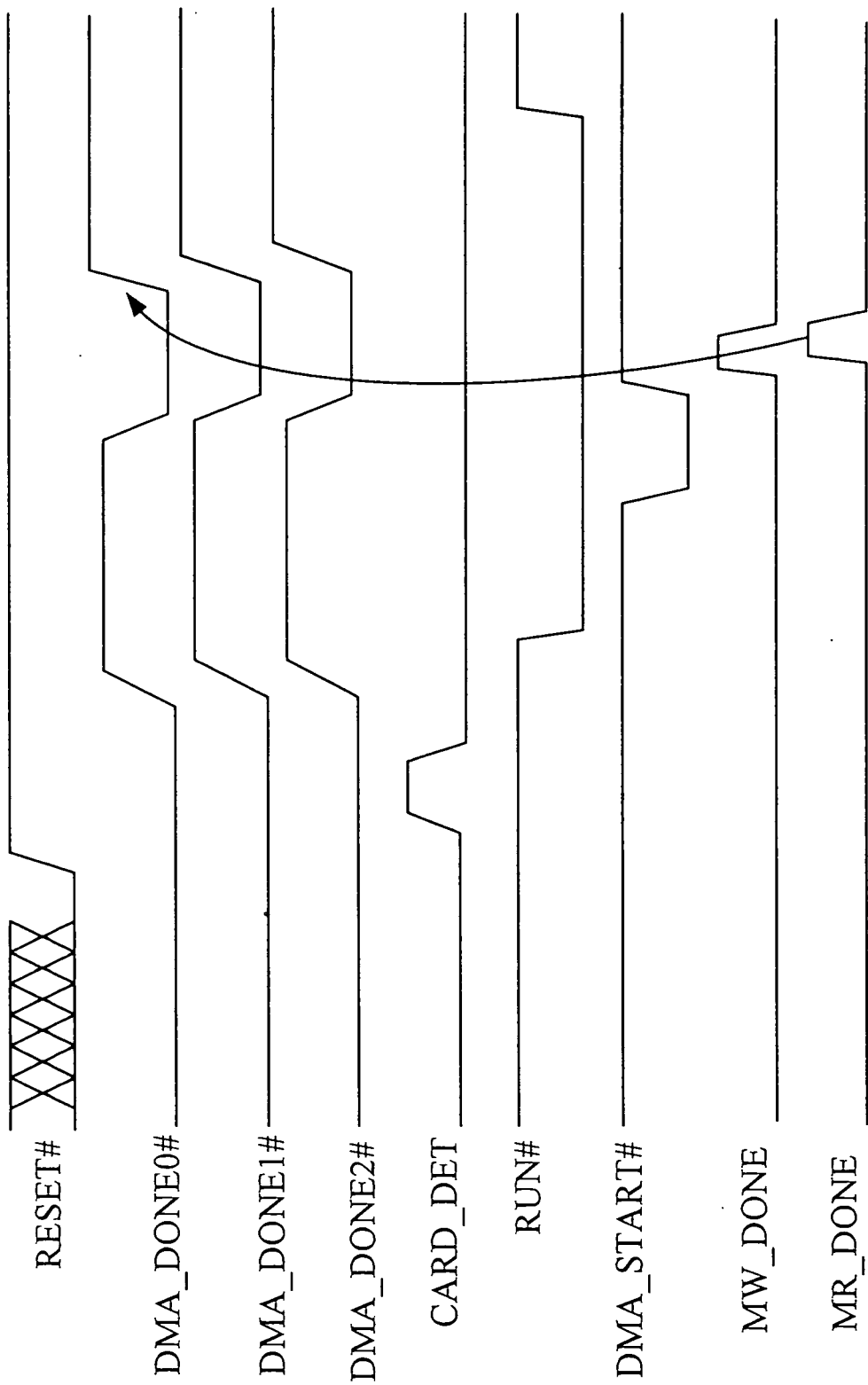
第 2 圖



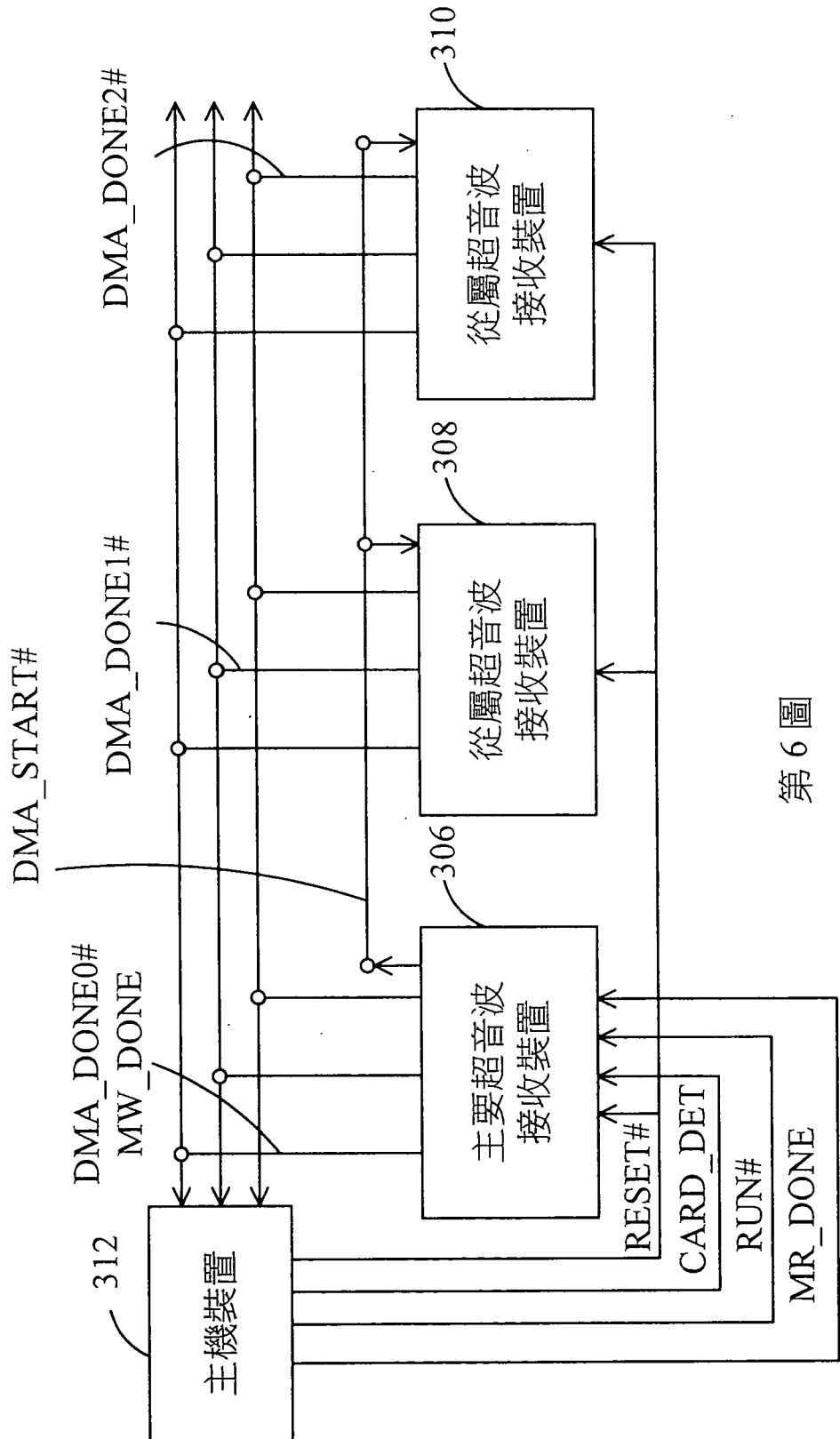
第 3 圖



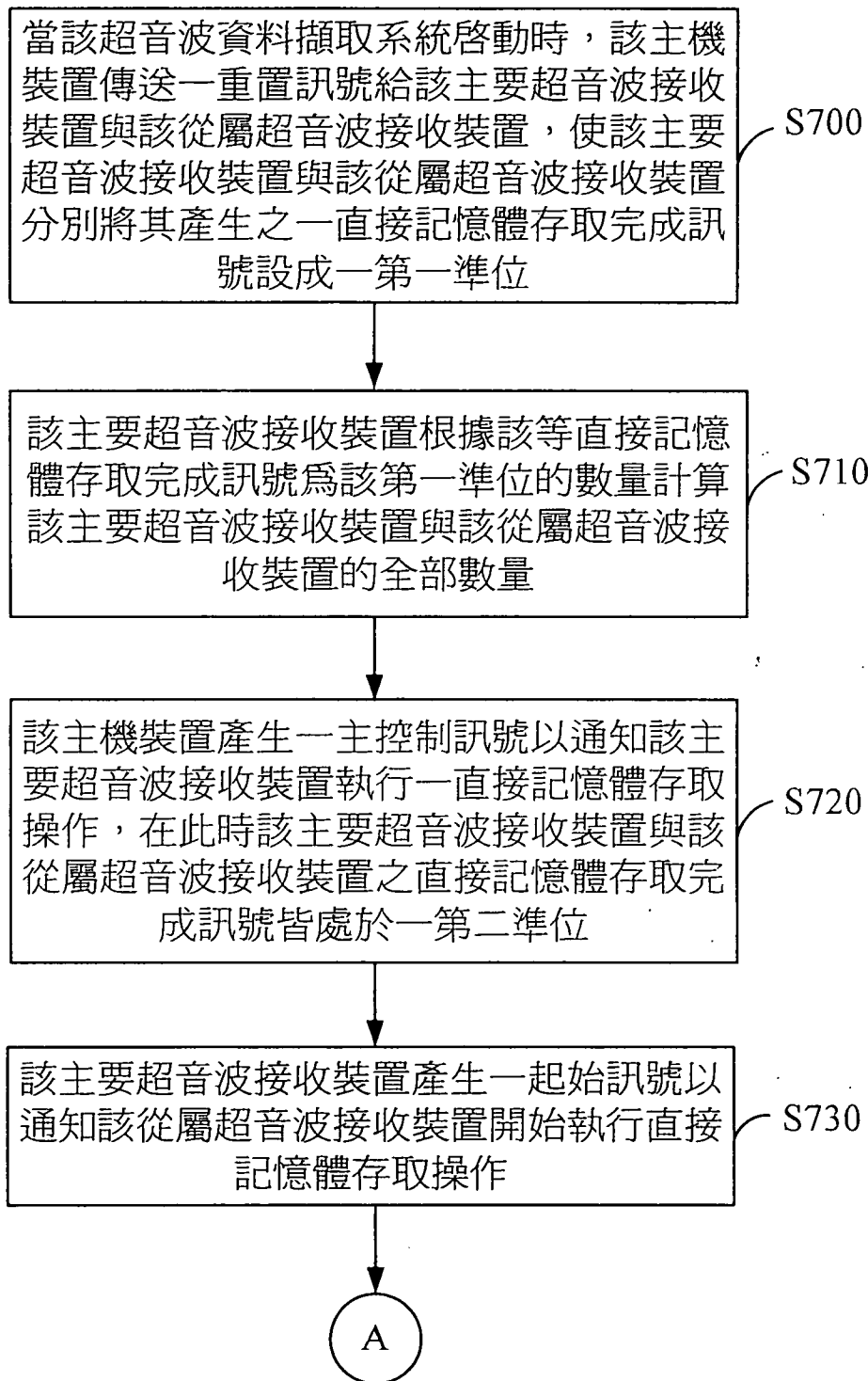
第 4 圖



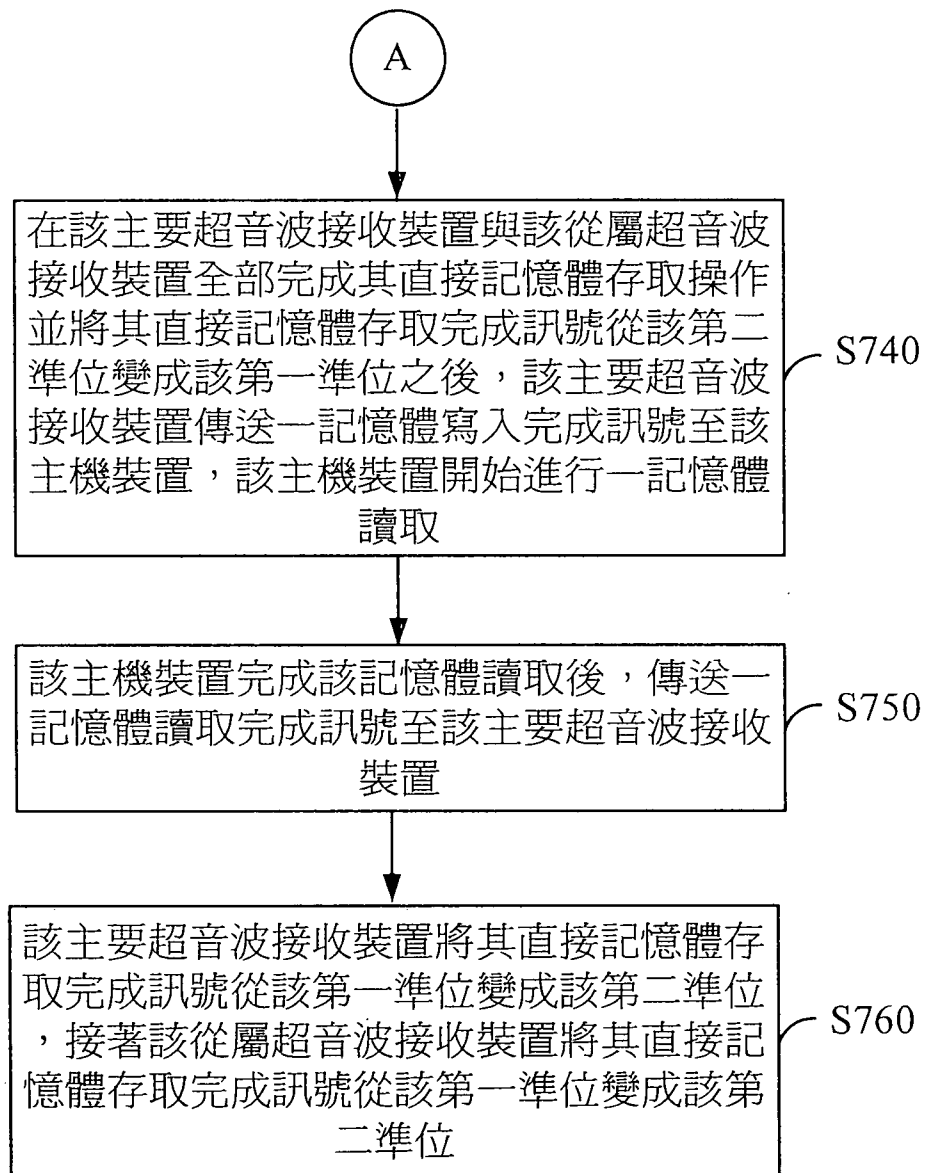
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 7 圖 (續)